



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206894122 U

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201720426727.5

(22)申请日 2017.04.21

(73)专利权人 北京首钢国际工程技术有限公司

地址 100043 北京市石景山区石景山路60号

(72)发明人 刘山

(74)专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司 11207

代理人 王普玉

(51)Int.Cl.

H02B 13/035(2006.01)

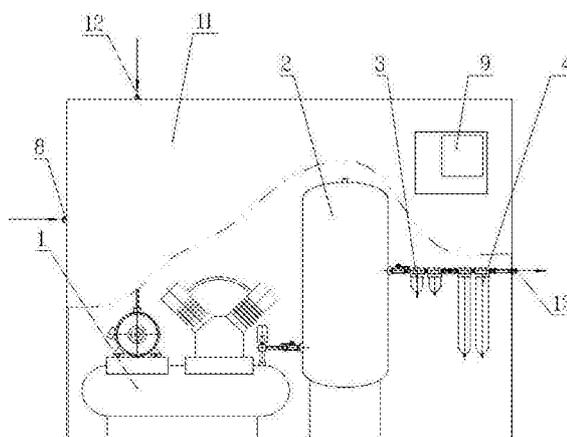
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### (54)实用新型名称

一种封闭母线的防结露装置

### (57)摘要

一种封闭母线的防结露装置,属于防结露技术领域。包括:主设备柜、第一供气管道、第二供气管道、回气管道和采样传感器组;主设备柜连接至第一供气管道,第一供气管道与封闭母线AC两相联通,AC两相通过第二供气管道与B相联通,B相通过回气管道与主设备柜联通;采样传感器组装在封闭母线的外壳内部。优点在于,在相间气体联通管路上设置了消离子装置,避免因带电离子互通导致相间短路事故;规避了空气循环干燥装置因呼吸作用导致环境空气直接进入母线内部的问题,同时又具备除湿功能。



1. 一种封闭母线的防结露装置,所述封闭母线包括平行设置的三相母线,其特征在于,装置包括:主设备柜(11)、第一供气管道(13)、第二供气管道(14)、回气管道(12)和采样传感器组;主设备柜(11)连接至第一供气管道(13),第一供气管道(13)与封闭母线AC两相联通,AC两相通过第二供气管道(14)与B相联通,B相通过回气管道(12)与主设备柜(11)联通;主设备柜(11)内有空气压缩机(1)、储气罐(2)、过滤器(3)、吸附机(4)和可编程控制器(9),其中空气压缩机(1)与储气罐(2)连接,储气罐(2)与过滤器(3)连接,过滤器(3)连接至吸附机(4);采样传感器组装在封闭母线的外壳内部。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的采样传感器组包括压力传感器(5)、温度传感器(6)和露点传感器(7),均装设在封闭母线上。

3. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的第一供气管道(13)的一端与空气过滤干燥系统的输出端连通,其另一端分别与三相母线中的其中两相母线的外壳内部连通。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的第二供气管道(14)为将三相母线的外壳内部连通的三通管。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的回气管道(12)的一端与三相母线中的另外一相母线的外壳内部连通,其另一端与空气过滤干燥系统的输入端连通。

## 一种封闭母线的防结露装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于防结露技术领域,特别涉及一种封闭母线的防结露装置。尤其涉及一种用于炼钢炼铁系统配套电厂封闭母线的防结露装置。

### 背景技术

[0002] 封闭母线是广泛用于发电厂、变电所、工业和民用电源的一种大电流传输装置。如图1所示,封闭母线通常包括A相、B相和C相三相,这三相封闭母线的外壳相隔一定间距平行设置。

[0003] 防结露装置作为封闭母线安全运行的一种辅助装置,在环境湿度大、室外温度低及停机检修期间,对于保证母线的封闭外壳内良好的空气环境和维持较高的电气绝缘水平起着关键的作用,尤其是对工业配套发电机组,由于厂区环境复杂,选择适合于厂区环境和运行特点的防结露装置更为重要。

[0004] 目前国内普遍使用的防结露的方法为有两种,其一是通过向密闭的封闭母线内部充入干燥、过滤后的气体,使母线内部气压略高于环境大气压,从而阻止灰尘、湿气进入母线内部,不具备循环功能,一般称为微正压装置;另一种是通过不断对封闭母线内部的气体进行循环过滤、加热、除湿,从而达到降低母线内部空气湿度的目的,一般称为空气循环干燥装置。

[0005] 以我国华北地区炼铁企业配套发电厂为例,厂区内空气质量较差,空气洁净度低,冬季气候寒冷,厂房内外温差较大。在机组停机检修后或者首次启动前,在天气潮湿或温差较大的情况下母线内可能湿度较大,绝缘电阻低,给机组启动造成困难,对正常的工业生产造成影响。由于普遍应用的微正压装置不具备循环功能,其对封闭母线产品在停机检修或启动前已经进入母线内部的湿气和灰尘无能为力;而空气循环干燥装置虽然解决了机组启动过程中封闭母线内部结露,但由于不对母线进行严格的密封工作,随着机组持续运行,封闭母线的呼吸作用会不断吸纳环境中未经干燥除尘的气体,时间运行累积下来,封闭母线内部绝缘性能仍会受到影响。

[0006] 另外,常用的空气循环干燥装置未设置相间消离子设备,其大量的循环气体带动封闭母线内部带电离子进行相间循环,增加了封闭母线相间短路故障的几率,也违背了离相封闭母线针对三相分别设置外壳防止相间短路的初衷。

### 发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种封闭母线的防结露装置,解决了封闭母线相地易短路的问题。其利用空气压缩机在封闭母线外壳内进行封闭式的循环除湿工作,在冬季气候寒冷的条件下保证封闭母线外壳内不具备结露或结冰的条件。

[0008] 一种封闭母线的防结露装置,所述封闭母线包括平行设置的三相母线,装置包括:主设备柜11、第一供气管道13、第二供气管道14、回气管道12和采样传感器组;主设备柜11连接至第一供气管道13,第一供气管道13与封闭母线AC两相联通,AC两相通过第二供气管

道14与B相联通,B相通过回气管道12与主设备柜11联通;主设备柜11内有空气压缩机1、储气罐2、过滤器3、吸附机4、可编程控制器9,其中空气压缩机1与储气罐2连接,储气罐2与过滤器3连接,过滤器3连接至吸附机4,由可编程控制器9控制空气压缩机1以及各设备连接处阀门的启停、开闭;采样传感器组装在封闭母线的外壳内部,采样传感器组的采样信号输出至所述控制系统。

[0009] 采样传感器组包括压力传感器5、温度传感器6和露点传感器7,均装设在封闭母线上,用以采集母线内部空气数据。

[0010] 第一供气管道13的一端与空气过滤干燥系统的输出端连通,其另一端分别与三相母线中的其中两相母线的外壳内部连通;

[0011] 第二供气管道14为将三相母线的外壳内部连通的三通管;

[0012] 回气管道12的一端与三相母线中的另外一相母线的外壳内部连通,其另一端与空气过滤干燥系统的输入端连通。

[0013] 空气过滤干燥系统包括:用于提供输送至封闭母线的微正压气体的空气压缩机,与空气压缩机的输出端连通的储气罐,空气过滤器,以及用于降低微正压气体的湿度的干燥装置;

[0014] 第一供气管道13的一端与所述吸附机的输出端连通。

[0015] 采样传感器组包括用于监测封闭母线内的气体压力的压力传感器6,监测封闭母线内的温度的温度传感器5,以及用于监测封闭母线内露点的露点传感器7。

[0016] 所述气体压力传感器具有第一阈值和第二阈值,第一阈值为350Pa,所述第二阈值为3000Pa。

[0017] 空气过滤干燥系统设置在室内环境中,所述的干燥装置为无热再生式吸附机。

[0018] 空气压缩机为螺杆式空气压缩机。

[0019] 干燥装置包括用于显示所述采样信号并控制所述控制系统的触摸液晶屏。

[0020] 温度传感器包括设置于封闭母线外壳内部的红外线测温器。

[0021] 本实用新型的封闭母线防结露装置通过分别与三相封闭母线的首端和尾端连接的供气管道和回气管道,在三相封闭母线的外壳内形成了一个循环的微正压气体通道,能够不断地向封闭母线内通入干燥的微正压气体,从而防止封闭母线内由于湿度大而引起的绝缘电阻低、甚至结露的情况。

[0022] 本实用新型的封闭母线防结露装置通过设置除湿过滤系统,在封闭母线的外壳内湿度较大,或是在机组停机检修后或者首次启动前能够对封闭母线内进行除湿工作,从而能够解决封闭母线的结露问题。

[0023] 本实用新型的优点在于:设置了可编程控制模块,可以针对不同应用环境分别设置工作模式和参数,从而使设备具有广泛的适用性和拓展性;在相间气体联通管路上设置了消离子装置,避免因带电离子互通导致相间短路事故;采用微正压方式,规避了空气循环干燥装置因呼吸作用导致环境空气直接进入母线内部的问题,同时又具备除湿功能,弥补了微正压装置对母线内部既有潮气无能为力的缺陷。

## 附图说明

[0024] 图1为本装置的内部结构示意图。其中,空气压缩机1、储气罐2、过滤器3、吸附机4、

补充气源8、可编程控制器9、主设备柜11、回气管道12、第一供气管道13。

[0025] 图2为本装置的安装示意图。其中,主设备柜11、回气管道12、第一供气管道13、第二供气管道14。

[0026] 图3为本装置的原理连线示意图。其中,空气压缩机1、储气罐2、过滤器3、吸附机4、压力传感器5、温度传感器6、露点传感器7、补充气源8、第二供气管道14。

### 具体实施方式

[0027] 图1-图3为本实用新型的一种具体实施方式。

[0028] 一种封闭母线的防结露装置,所述封闭母线包括平行设置的三相母线,装置包括:主设备柜11、第一供气管道13、第二供气管道14、回气管道12和采样传感器组;主设备柜11连接至第一供气管道13,第一供气管道13与封闭母线AC两相联通,AC两相通过第二供气管道14与B相联通,B相通过回气管道12与主设备柜11联通;主设备柜11内有空气压缩机1、储气罐2、过滤器3、吸附机4、可编程控制器9,其中空气压缩机1与储气罐2连接,储气罐2与过滤器3连接,过滤器3连接至吸附机4,由可编程控制器9控制空气压缩机1以及各设备连接处阀门的启停、开闭;采样传感器组装在封闭母线的外壳内部,采样传感器组的采样信号输出至所述控制系统。

[0029] 其利用空气压缩机在封闭母线外壳内进行封闭式的循环除湿工作,在炼钢炼铁等复杂工业环境下,保证封闭母线内部。

[0030] 图1是本实用新型的封闭母线防结露装置的内部结构示意图。

[0031] 图2是本实用新型的封闭母线防结露装置的安装结构示意图。如图2所示,封闭母线包括平行设置的三相母线,分别为A相、B相和C相。本实用新型的封闭母线防结露装置包括:用于提供输送至封闭母线的微正压气体的空气过滤干燥系统11,用于根据封闭母线内的气体压力启动或停止空气过滤干燥系统11的控制系统9,将所述空气过滤干燥系统输出的微正压气体输送至封闭母线的供气管道,以及将封闭母线内的气体输送至空气过滤干燥系统11的回气管道12。

[0032] 其中,供气管道包括第一供气管道13和第二供气管道14。第一供气管道13的一端与空气过滤干燥系统11的输出端连通,其另一端分别与三相母线中的其中两相母线的外壳内部连通。图2中示出的为分别与位于B相母线两侧的A相和C相的外壳内部连通。

[0033] 第二供气管道14将A、B、C三相在尾端联通,并在管道中设置相间消离子装置。同时,回气管道12的一端与三相母线中的另外一相母线的外壳内部连通,图2中示出的为与B相的外壳内部连通,回气管道12的另一端与空气过滤干燥系统11的输入端连通。

[0034] 通过供气管道和回气管道与三相母线的外壳内部连通,在封闭母线和空气过滤干燥系统11之间形成了一个微正压气体的循环通路。即,空气过滤干燥系统11在控制系统的启动控制下,相封闭母线的外壳内输出经过过滤的微正压干燥气体。该气体自空气过滤干燥系统11的输出端输出,经过第一供气管道13通入A相和C相的外壳内,并经过将三相母线连通的第二供气管道14通入B相的外壳内,然后经过与B相的外壳连通的回气管道12返回至空气过滤干燥系统11的输入端再次过滤、除湿。

[0035] 本实用新型的封闭母线防结露装置在封闭母线的外壳内进行封闭式的循环除湿工作,能够确保封闭母线内干燥的环境,从源头排除了结露或结冰的条件,解决了现有的非

循环系统所具有的除湿不彻底的缺点。

[0036] 进一步地,为了在封闭母线内形成一个比较好的循环路线,如图2所示,第一供气管道13应当与三相母线中的其中两相母线的首端连通,即与A相、C相的首端连通,而第二供气管道14应当与该两相母线的尾端连通。同时,回气管道12应当与另外一相母线的首端连通,即与B相的首端连通。则输入至封闭母线内的微正压气体自A相、C相的首端输入,自A相、C相尾端的第二供气管道14进入B相,并自B相首端的回气管道12输送至空气过滤干燥系统,从而使气体循环通路在封闭母线内没有盲点,更好地降低封闭母线内的湿度。

[0037] 本实用新型中的空气过滤干燥系统具有提供微正压气体、干燥、过滤的作用,该空气过滤干燥系统包括:用于提供输送至封闭母线的微正压气体的空气压缩机,与该空气压缩机的输出端连通的储气罐,空气过滤器,以及用于降低微正压气体的湿度的吸附机。

[0038] 图3示出了本实用新型的封闭母线防结露装置的连线示意图。如图3所示,空气压缩机1将微正压气体输送至储气罐2,然后经过过滤器3过滤,吸附机4的吸附除湿后,通过第一供气管道输出至A相、B相、C相的外壳中,然后经回气管道返回至空气压缩机1。也可以进一步包括用于补充气体的补充气源8,其可向空气压缩机1或供气管道内输送气体。

[0039] 进一步地,由于本实用新型中的空气过滤干燥系统包含了用于除湿的吸附机4,因此,可以在封闭母线内已经发生结露情况、或是存在结露条件时进行除湿和露点调节工作。具体地,可在机组停机检修后或者首次启动前,由控制系统启动空气过滤干燥系统进行除湿的工作。为了确保吸附机长期高效的工作,所属控制系统还增加了吸附剂到期更换提示功能。

[0040] 为了延长空气过滤干燥系统的使用寿命、并便于其维修保养,优选地,空气过滤干燥系统设置于室内环境中。由于本实用新型的空气过滤干燥系统具有除湿的功能,因此,即使空气过滤干燥系统设置于室内环境,也可以避免现有技术中由于室内外温差过大而导致的封闭母线内结露情况的发生。

[0041] 为了更准确地对封闭母线内的空气情况进行控制,本实用新型的封闭母线防结露装置进一步包括多个采样传感器,其设置于封闭母线的外壳内部,用于监测封闭母线内的气体压力、温度、露点等多项指标,并将其采样信号输出至控制系统,控制系统根据采样信号启动或停止空气过滤干燥系统的工作,并提供了故障检测,报警及远端信号输出,检测母线泄漏率的功能。

[0042] 其中,如图3所示,采样传感器包括用于监测封闭母线内的气体压力的压力传感器5,监测封闭母线内的温度的温度传感器6,以及用于监测封闭母线内露点的露点传感器7。

[0043] 其中,可对压力传感器5设置两个控制阈值,即封闭母线内的压力阈值。例如,第一阈值可设置为350Pa,第二阈值设置为3000Pa。则当压力传感器监测到封闭母线内的气体压力低于350Pa时,控制系统启动空气过滤干燥系统开始向封闭母线内充气,当压力传感器监测到封闭母线内的气体压力高于3000Pa时,控制系统停止空气过滤干燥系统的充气工作。第一阈值和第二阈值可根据工作的实际情况进行调整。

[0044] 同时,封闭母线内的露点温度也可以根据实际情况进行调整。例如,需要将封闭母线内的露点温度维持在 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下,则首先将封闭母线内加湿,使湿度达到100%,然后停止加湿,由控制系统启动空气过滤干燥系统开始充气循环,并通过露点传感器监测封闭母线内的露点,直至封闭母线内的露点低于 $-40^{\circ}\text{C}$ 。当露点不符合要求时,空气过滤干燥系统会

保持工作状态。

[0045] 经实际工作证明,本实用新型的封闭母线防结露装置在24小时内就可以将母线试验段内露点温度从约+30℃降低至-40℃(相对湿度降低至<1%)。在投入循环除湿2、3个小时后,可以将试验段内绝缘从0兆欧提高到10000兆欧以上。

[0046] 本实用新型的封闭母线防结露装置通过分别与三相封闭母线的首端和尾端连接的供气管道和回气管道,在三相封闭母线的外壳内形成了一个循环的微正压气体通道,能够不断地向封闭母线内通入干燥的微正压气体,从而防止封闭母线内由于湿度大而造成的绝缘电阻低、甚至结露的情况。

[0047] 进一步地,本实用新型的封闭母线防结露装置通过设置除湿过滤系统,在封闭母线的外壳内湿度较大,或是在机组停机检修后或者首次启动前能够对封闭母线内进行除湿工作,从而能够解决封闭母线的结露问题。

[0048] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型保护的范围之内。

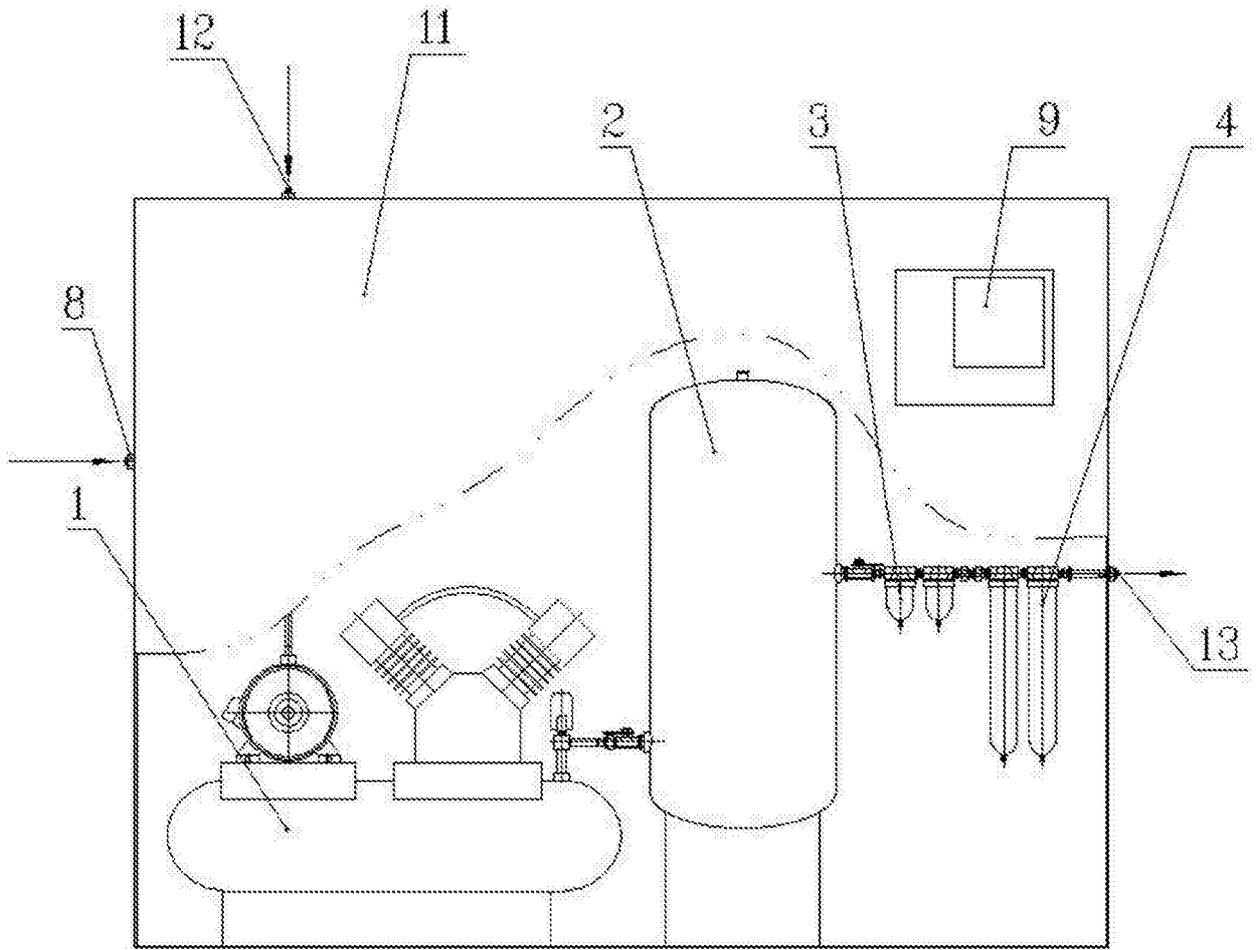


图1

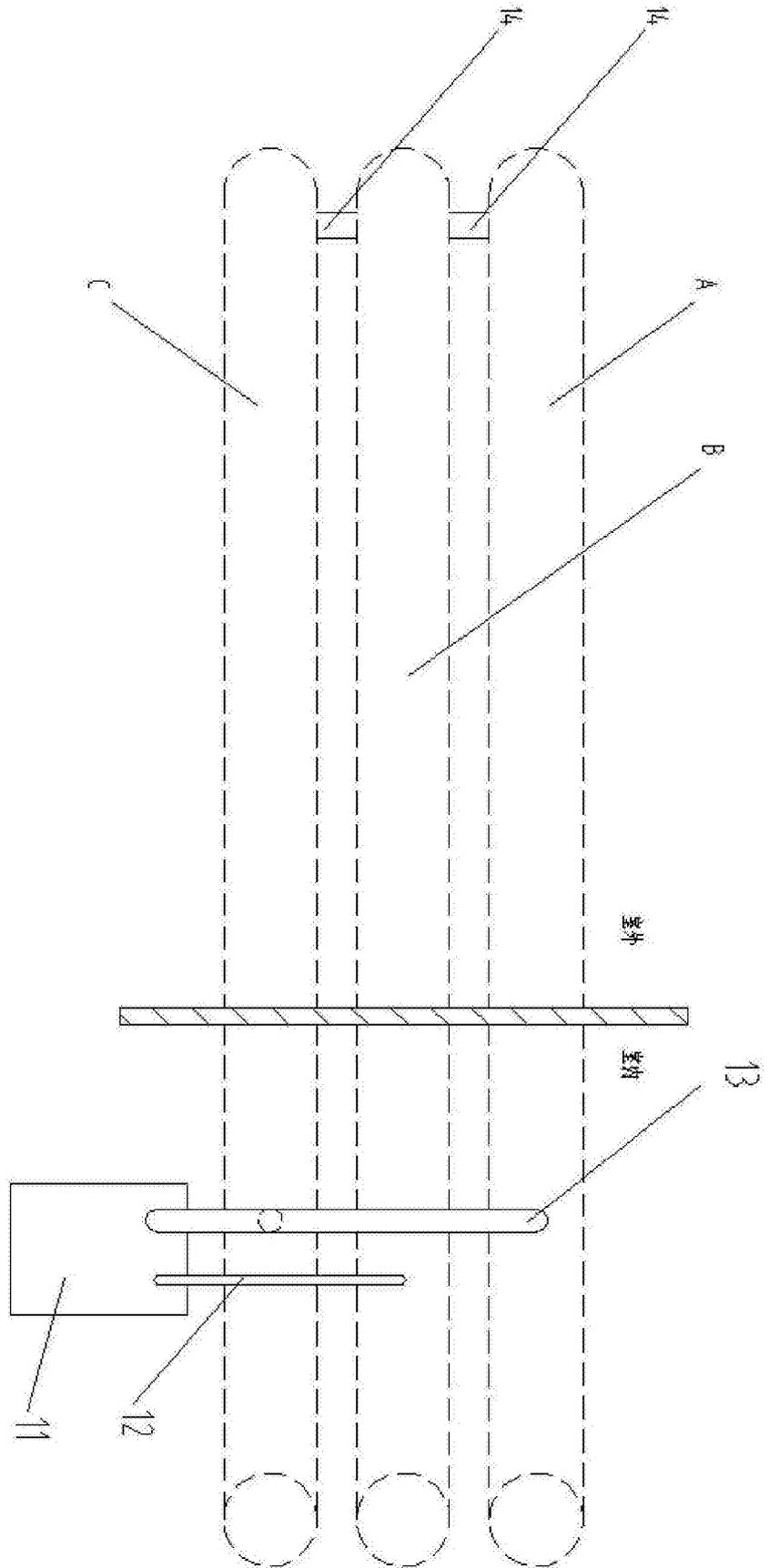


图2

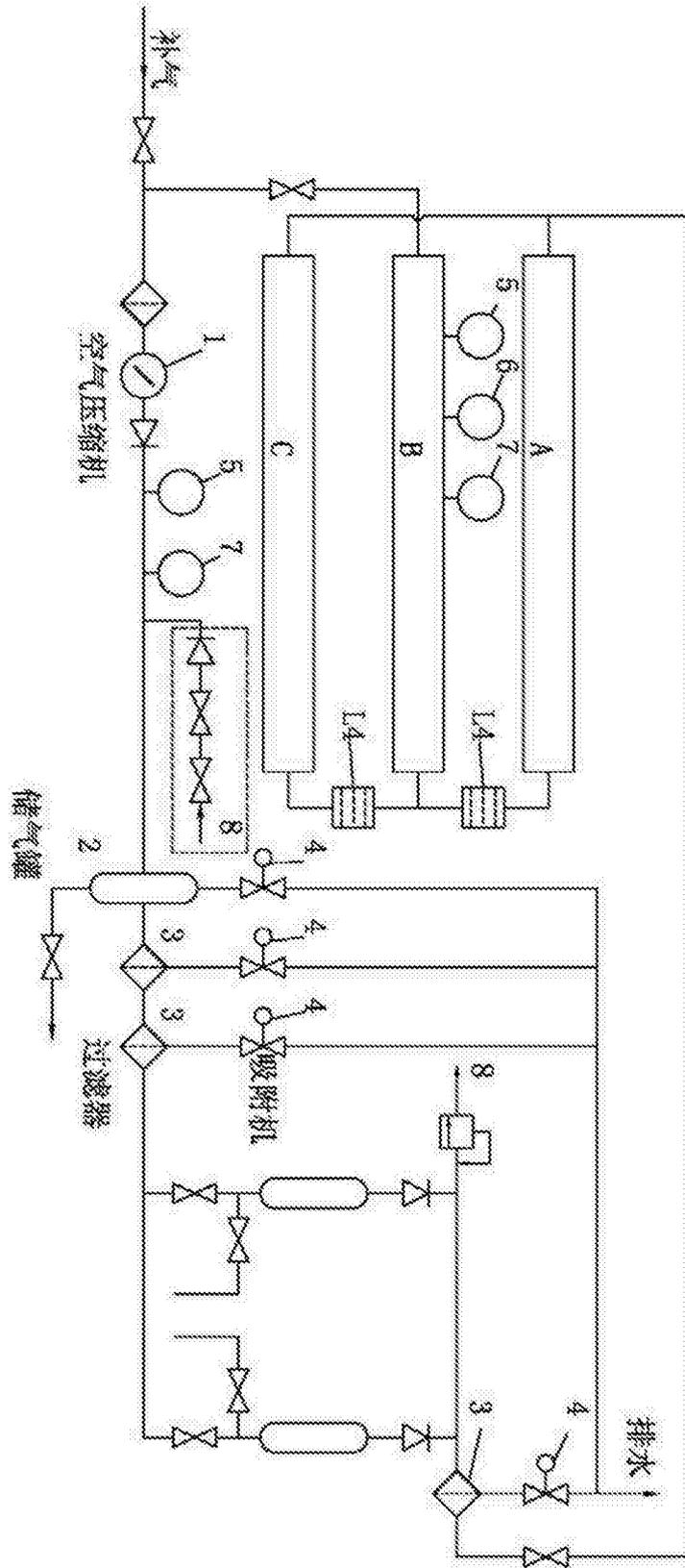


图3